

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004年2月26日 (26.02.2004)

PCT

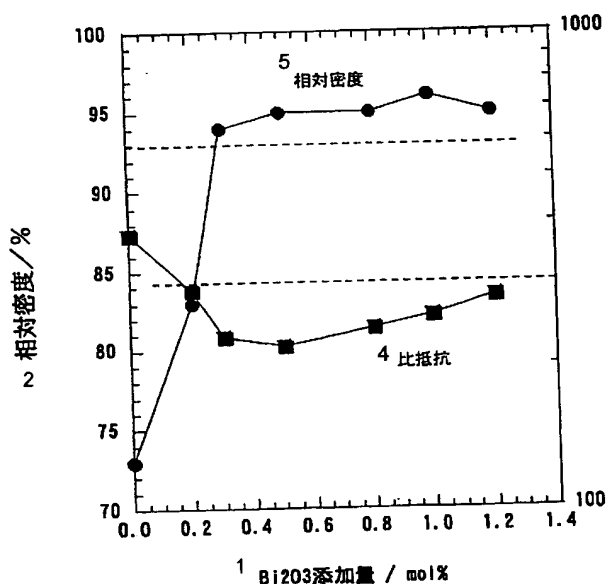
(10) 国際公開番号  
WO 2004/016824 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: C23C 14/34, C04B 35/01, H01L 27/105, 21/285
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/007483
- (22) 国際出願日: 2003年6月12日 (12.06.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2002-228165 2002年8月6日 (06.08.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日鉱マテリアルズ (NIKKO MATERIALS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒105-8407 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 鈴木了 (SUZUKI, Ryo) [JP/JP]; 〒319-1535 茨城県北茨城市華川町臼場187番地4 株式会社日鉱マテリアルズ磯原工場内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 小越 勇 (OGOSHI, Isamu); 〒105-0002 東京都港区愛宕一丁目2番2号 虎ノ門9森ビル3階 小越国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, KR, SG, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: ELECTROCONDUCTIVE OXIDE SINTERED COMPACT, SPUTTERING TARGET COMPRISING THE SINTERED COMPACT AND METHODS FOR PRODUCING THEM

(54) 発明の名称: 導電性酸化物焼結体、同焼結体からなるスパッタリングターゲット及びこれらの製造方法



- 1...AMOUNT OF Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ADDED/Mol%
- 2...RELATIVE DENSITY/%
- 3...SPECIFIC RESISTANCE/μΩcm
- 4...SPECIFIC RESISTANCE
- 5...RELATIVE DENSITY

(57) Abstract: An SrRuO<sub>3</sub> based electroconductive oxide sintered compact, characterized in that it has a relative density of 93 % or more; a sputtering target comprising the sintered compact; and a method for producing the sintered compact or the target. The oxide sintered compact has an enhanced relative density over a conventional SrRuO<sub>3</sub> based sintered compact resulting from the improvement in the amount of Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub> added and in sintering conditions, and thus the target exhibits suppressed generation of particles during sputtering for forming a thin film and can provide a thin film improved in quality with improved yield.

(57) 要約: 相対密度が93%以上であることを特徴とするSrRuO<sub>3</sub>系導電性酸化物焼結体。Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の添加量及び焼結条件を改善することにより、SrRuO<sub>3</sub>系導電性酸化物焼結体の相対密度の向上を図り、薄膜を形成する際のスパッタリング時におけるパーティクル発生を抑制し、品質及び歩留を向上させた導電性酸化物焼結体、同焼結体からなるスパッタリングターゲット及びこれらの製造方法を提供する。

WO 2004/016824 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

- 5 導電性酸化物焼結体、同焼結体からなるスパッタリングターゲット及びこれらの製造方法

## 技術分野

- この発明は、DRAM、FRAM等の誘電体薄膜メモリーの電極に好適な導電  
10 性酸化物焼結体、同焼結体からなるスパッタリングターゲット及びこれらの製造方法に関する。

## 背景技術

- 従来、DRAM、FRAM等の誘電体薄膜メモリーの電極としてPt電極が使  
15 用されてきたが、Pt電極の触媒作用により強誘電体薄膜が水素劣化することが指摘され、このPt電極に替わるものとして、いくつかの導電性酸化物が提案された。このような導電性酸化物としては、 $\text{SrRuO}_3$ 、 $\text{SrIrO}_3$ 、 $\text{CaRuO}_3$ 、 $\text{BaRuO}_3$ 、 $\text{Sr}_2\text{RuO}_4$ 、 $\text{Sr}_2\text{IrO}_4$ などがある。

- 一方、誘電体材料としてはPTZ ( $\text{PbZr}_x\text{Ti}_{1-x}\text{O}_3$ ) あるいはBST  
20 ( $\text{BaSrTi}_3$ ) が使用されているが、上記導電性酸化物はこれらに対して材質上の適合性があり、しかもバルク抵抗が低いので極めて有望視されている。

- しかし、上記に挙げた導電性酸化物は、いずれも焼結性が悪いために焼結密度が著しく低いという問題がある。このような低密度の焼結体から得られたスパッタリングターゲットは、該ターゲット中の気孔形態が開気孔となっているため、  
25 ターゲット加工時に切削粉等が残り、電極用の薄膜を形成する際のスパッタリング時にパーティクル発生を著しく増加させる問題がある。

- また、焼結密度の低いターゲットは、製造工程や操作時さらにはスパッタリング時に割れや欠けが発生し易く、歩留りが低下し、またスパッタリング時にスパッタパワーを上げることができないので、量産コストが低下するという欠点がある。  
30 る。

このようなことから、焼結密度を上げるために焼結助剤を添加する提案がなされた。例えば特開 2000-247739 文献には  $\text{Bi}_2\text{O}_3$  を 0.001 mol  
5 ~ 0.5 mol 添加し相対密度を 85% ~ 90% にまで上げる試みがなされている。

しかし、同文献において相対密度を向上させても、最大 90% 以下であって、満足できるターゲット密度の向上が得られているとは言えない。

したがって、依然として薄膜を形成する際のスパッタリング時におけるパー  
10 ティクル発生が多く、品質及び歩留の低下を効果的に抑制することはできなかった。

#### 発明の開示

本発明は、上記の問題を解決するために、 $\text{Bi}_2\text{O}_3$  の添加量及び焼結条件を改善することにより、 $\text{SrRuO}_3$  系導電性酸化物焼結体の相対密度の向上を図り、  
15 薄膜を形成する際のスパッタリング時におけるパーティクル発生を抑制し、品質及び歩留を向上させた導電性酸化物焼結体、同焼結体からなるスパッタリングターゲット及びこれらの製造方法を提供する課題とする。

本発明は、

1. 相対密度が 93% 以上であることを特徴とする  $\text{SrRuO}_3$  系導電性酸化物  
20 焼結体
  2. 比抵抗が  $500 \mu\Omega\text{cm}$  以下であることを特徴とする上記 1 記載の導電性酸化物焼結体
  3. 比抵抗が  $300 \mu\Omega\text{cm}$  以下であることを特徴とする上記 1 記載の導電性酸化物焼結体
  - 25 4.  $\text{Bi}_2\text{O}_3$  を 0.3 mol ~ 1.2 mol 含有することを特徴とする上記 1 ~ 3 のそれぞれに記載の導電性酸化物焼結体
  5.  $\text{Bi}_2\text{O}_3$  を 0.5 (超) mol ~ 1.0 mol 含有することを特徴とする上記 1 ~ 3 のそれぞれに記載の導電性酸化物焼結体
- を提供する。

また、本発明は

6. 相対密度が93%以上であることを特徴とする $\text{SrRuO}_3$ 系導電性酸化物  
5 焼結体からなるスパッタリングターゲット  
7. 比抵抗が $500\mu\Omega\text{cm}$ 以下であることを特徴とする上記6記載の導電性  
酸化物焼結体からなるスパッタリングターゲット  
8. 比抵抗が $300\mu\Omega\text{cm}$ 以下であることを特徴とする上記6記載の導電性  
酸化物焼結体からなるスパッタリングターゲット  
10 9.  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ を0.3mol~1.2mol含有することを特徴とする上記6~  
8のそれぞれに記載の導電性酸化物焼結体からなるスパッタリングターゲット  
10.  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ を0.5(超)mol~1.0mol含有することを特徴とする  
上記6~8のそれぞれに記載の導電性酸化物焼結体からなるスパッタリングタ  
ーゲット  
15 を提供する。

また、本発明は

11.  $\text{SrRuO}_3$ 系導電性酸化物焼結体の製造に際し、焼結助剤として $\text{Bi}_2\text{O}_3$   
を0.3mol~1.2mol添加することを特徴とする $\text{SrRuO}_3$ 系導電性  
酸化物焼結体又は同焼結体からなるスパッタリングターゲットの製造方法  
20 12.  $\text{SrRuO}_3$ 系導電性酸化物焼結体の製造に際し、焼結助剤として $\text{Bi}_2\text{O}_3$   
を0.5(超)mol~1.0mol添加することを特徴とする $\text{SrRuO}_3$ 系  
導電性酸化物焼結体又は同焼結体からなるスパッタリングターゲットの製造方  
法  
13.  $\text{SrRuO}_3$ 系導電性酸化物焼結体の製造に際し、焼結温度 $1400\sim1$   
25  $700^\circ\text{C}$ で焼結することを特徴とする $\text{SrRuO}_3$ 系導電性酸化物焼結体又は  
同焼結体からなるスパッタリングターゲットの製造方法  
14.  $\text{SrRuO}_3$ 系導電性酸化物焼結体の製造に際し、焼結温度 $1400\sim1$   
 $700^\circ\text{C}$ で焼結することを特徴とする上記11又は12記載の $\text{SrRuO}_3$ 系  
導電性酸化物焼結体又は同焼結体からなるスパッタリングターゲットの製造方  
30 法  
を提供する。

## 図面の簡単な説明

図1は、 $1700^{\circ}\text{C}$ で焼成した場合の $\text{Bi}_2\text{O}_3$ 添加量と比抵抗及び相対密度  
5 との関係を示す図である。

## 発明の実施の形態

本発明は、スパッタリングターゲットの材料として、DRAM、FRAM等の  
誘電体薄膜メモリー用薄膜電極等の形成に利用することができるペロブスカイ  
10 ト型 $\text{SrRuO}_3$ 系導電性酸化物に関するものであり、 $\text{SrRuO}_3$ 系導電性酸  
化物の密度向上を目途として改良を重ねた結果、相対密度が93%以上である $\text{SrRuO}_3$ 系導電性酸化物焼結体及びスパッタリングターゲットを得ることが可能となった。本発明は、さらにこれらの製造方法を提供するものである。

本発明の $\text{SrRuO}_3$ 系導電性酸化物焼結体及びスパッタリングターゲットは、  
15 比抵抗 $500\mu\Omega\text{cm}$ 以下、さらに比抵抗 $300\mu\Omega\text{cm}$ 以下である材料を得  
ることができ、電極材料として好適な導電性を得ることができる。相対密度が向  
上すると比抵抗がさらに減少する傾向がある。

従来の技術において、比抵抗 $500\mu\Omega\text{cm}$ 以下であり、かつ相対密度が9  
3%以上である $\text{SrRuO}_3$ 系導電性酸化物は存在せず、本発明において初めて  
20 達成されたものである。

本発明の $\text{SrRuO}_3$ 系導電性酸化物焼結体の製造に際しては、焼結助剤とし  
て $\text{Bi}_2\text{O}_3$ を $0.3\text{mol}\sim 1.2\text{mol}$ 添加する。好ましくは $\text{Bi}_2\text{O}_3$ を $0.5$   
5 (超) $\text{mol}\sim 1.0\text{mol}$ 添加して焼結する。これによって、 $\text{SrRuO}_3$   
系導電性酸化物焼結体及びスパッタリングターゲット中には、 $\text{Bi}_2\text{O}_3$  $0.3\text{mol}$   
25  $0.1\sim 1.2\text{mol}$ 、好ましくは $\text{Bi}_2\text{O}_3$  $0.5$  (超) $\text{mol}\sim 1.0\text{mol}$ が  
含有される。

焼結性を改善し、高密度の $\text{SrRuO}_3$ 系導電性酸化物焼結体を得るためには、  
 $\text{Bi}_2\text{O}_3$ を $0.3\text{mol}$ 以上添加することが必要であり、より好ましくは $\text{Bi}_2$   
 $\text{O}_3$  $0.5\text{mol}$ を超えて添加するのが望ましい。 $\text{Bi}_2\text{O}_3$  $0.3\text{mol}$ 未満で  
30 は、密度93%以上を達成することができない。

但し、 $\text{SrRuO}_3$ 系導電性酸化物焼結体及びスパッタリングターゲット中の  
 $\text{Bi}_2\text{O}_3$ が増加すると、スパッタ膜中の $\text{Bi}_2\text{O}_3$ が増え、比抵抗が高くなる傾  
向がある。また、 $1.2\text{mol}$ を超えると、スパッタ膜中に第2層ができ、これ  
5 10 15 20 25 30  
がBSTO膜あるいはPZT膜との界面にBi化合物が生じ、誘電特性を低下さ  
せる問題を生ずる。以上から、添加量の上限を $1.2\text{mol}$ 、より好ましくは  
 $1.0\text{mol}$ とした。

さらに、 $\text{SrRuO}_3$ 系導電性酸化物焼結体の製造において、焼結温度 $1400$   
10  $0\sim 1700^\circ\text{C}$ で焼結することが望ましい。焼結温度 $1400^\circ\text{C}$ とすること  
により焼結性を著しく改善することができ、高密度ターゲットを製造することが  
できる。

焼結温度が $1700^\circ\text{C}$ を超えると $\text{RuO}_2$ の蒸発が激しくなり、 $\text{Sr}_2\text{RuO}_4$   
15  $4$ が生成し、導電性が低下するので、 $1700^\circ\text{C}$ 以下とする必要がある。  
以上によって得られた相対密度が $93\%$ 以上である高密度 $\text{SrRuO}_3$ 系導電  
性酸化物焼結体ターゲットは、該ターゲット中の気孔形態が閉気孔となっている  
(開気孔が残存していない)ため、ターゲット加工時の切削粉等が残存すること  
がなく、スパッタリングによる電極用の薄膜を形成する際に、パーティクル発生  
を著しく減少させることができる。

20 高密度ターゲットは、上記のように比抵抗を減少させる効果があり、また製造  
工程や操作時さらにはスパッタリング時に割れや欠けが発生することなく、製品  
歩留りを向上させることができという著しい利点がある。さらに、スパッタリン  
グ時にスパッタパワーを上げることができ生産コストも向上させることができ  
という効果がある。

25

#### 実施例及び比較例

次に、実施例について説明する。なお、本実施例は発明の一例を示すためのも  
のであり、本発明はこれらの実施例に制限されるものではない。すなわち、本発  
明の技術思想に含まれる他の態様及び変形を含むものである。

30

(実施例 1～3、比較例 1～2)

- 5 純度 5N (99.999%) の  $\text{SrCO}_3$  粉及び純度 4N (99.99%) の  $\text{RuO}_2$  粉を出発原料とし、両粉末をモル比 1 : 1 となるように秤量後、純水を媒体としてボールミル混合した。得られたスラリーを乾燥した後、大気中、 $1000^\circ\text{C} \times 10$  時間の条件で熱合成を行い、 $\text{SrRuO}_3$  単相粉末を作製した。

- 次に、純度 4N の  $\text{Bi}_2\text{O}_3$  粉末を  $\text{SrRuO}_3$  粉末に対し、0 (無添加)、0.2、0.5、0.8、1.0 及び 1.2 モル% 添加してそれぞれ個別の試料とし、  
10 これらを再びボールミルで混合・粉碎を実施した。

- この混合スラリーを乾燥した後、有機バインダーを添加して一軸プレス成形で予備成形した後、 $1500\text{ kg/cm}^2$  の圧力で CIP 成形した。各成形体を半密閉のアルミナ容器内にセットし、 $1300^\circ\text{C}$  (比較例 1)、 $1400^\circ\text{C}$  (実施例 1)、 $1600^\circ\text{C}$  (実施例 2)、 $1700^\circ\text{C}$  (実施例 3)、 $1750^\circ\text{C}$  (比較例 2) で焼成した。  
15

焼結後、焼結体の表面から  $\text{RuO}_2$  欠損層を除去した後、密度及び比抵抗を測定した。その結果を表 1 に示す。



表 1

	烧成温度 (°C)		Bi2O3添加量 (mol%)							
			0.0	0.2	0.3	0.5	0.8	1.0	1.2	
比較例 1	1300	相对密度 (%)	55	72	84	88	90	91	90	
		比抵抗判定	×	×	○	○	○	○	○	
実施例 1	1400	相对密度 (%)	62	75	93	94	95	97	97	
		比抵抗判定	×	×	○	○	○	○	○	
実施例 2	1600	相对密度 (%)	68	80	94	95	96	97	97	
		比抵抗判定	×	○	○	○	○	○	○	
実施例 3	1700	相对密度 (%)	73	83	94	95	95	96	95	
		比抵抗判定	×	○	○	○	○	○	○	
比較例 2	1750	相对密度 (%)	69	75	91	92	93	91	92	
		比抵抗判定	×	×	×	×	○	×	×	

比抵抗判定: 比抵抗 $300\mu\text{m}\Omega\text{cm}$ 以下を○, 以上を×で示す.

表 1 において、○印は比抵抗  $300 \mu\Omega\text{cm}$  以下であることを示すが、比較例 1 の焼成温度  $1300^\circ\text{C}$  においても、 $\text{Bi}_2\text{O}_3$  添加量が多い場合は、 $300 \mu\Omega\text{cm}$  以下を示すが、93%以上の十分な密度が得られていないことが分かる。

しかし、実施例 1～3 である  $1400^\circ\text{C} \sim 1700^\circ\text{C}$  では 93%以上の十分な密度が得られている。比較例 2 に示すように、 $1750^\circ\text{C}$  の焼成温度で一部、93%の高密度焼結体が得られているが、上記のように、焼結温度が  $1700^\circ\text{C}$  を超えると  $\text{RuO}_2$  の蒸発が激しくなり、 $\text{Sr}_2\text{RuO}_4$  が生成し膜の性質が変化するという問題があるので、避ける必要がある。

$1700^\circ\text{C}$  で焼成した場合の  $\text{Bi}_2\text{O}_3$  添加量と相対密度の関係は、図 1 に示すように、相対密度は添加量 0.3mol%以上で 93%以上となり、 $\text{Bi}_2\text{O}_3$  添加量の増加と共に、相対密度が上昇する傾向にある。

また、 $1700^\circ\text{C}$  で焼成した場合の  $\text{Bi}_2\text{O}_3$  添加量と比抵抗の関係を同様に図 1 に示す。この図 1 に示すように、 $\text{Bi}_2\text{O}_3$  添加量 0.2mol%以上で、比抵抗が  $300 \mu\Omega\text{cm}$  以下を達成することができる。

次に、 $1700^\circ\text{C}$  で焼成した  $\text{Bi}_2\text{O}_3$  添加量 0.2、0.3、0.8mol%の焼結体を、機械加工により  $\phi 200\text{mm} \times 6\text{mm t}$  のターゲットに作製した。

このようにして作製したターゲットを用いてスパッタリングを行い、6インチ型ウエハー上のパーティクルを測定した。この結果 0.3  $\mu\text{m}$  以上の寸法のパーティクルがそれぞれ 89、14、13ヶであった。

本発明の範囲内に入るターゲットの相対密度はいずれも 93%以上であり、またパーティクル数は 20ヶ以下であった。そして、 $1400^\circ\text{C} \sim 1700^\circ\text{C}$  での最適な焼結条件下で、相対密度の向上を達成することができた。

しかし、本発明の範囲を外れる密度が低い焼結体ターゲットは、パーティクルの発生も多いという結果となった。

以上から、本発明の実施例の優位性は明らかであり、優れた特性を有することが分かる。

### 発明の効果

- 本発明の相対密度が93%以上である高密度 $\text{SrRuO}_3$ 系導電性酸化物焼結
- 5 体ターゲットは、該ターゲット中の気孔形態が閉気孔となっている（開気孔が残存していない）ため、ターゲット加工時の切削粉等が残存することがなく、スパッタリングによる電極用の薄膜を形成する際に、パーティクル発生を著しく減少させることができる。

- また、高密度ターゲットは、比抵抗をより減少させる効果があり、また製造工
- 10 程や操作時さらにはスパッタリング時に割れや欠けが発生することなく、製品歩留りを向上させることができという著しい利点がある。さらに、スパッタリング時にスパッタパワーを上げることができ生産コストも向上させることができるという優れた効果がある。

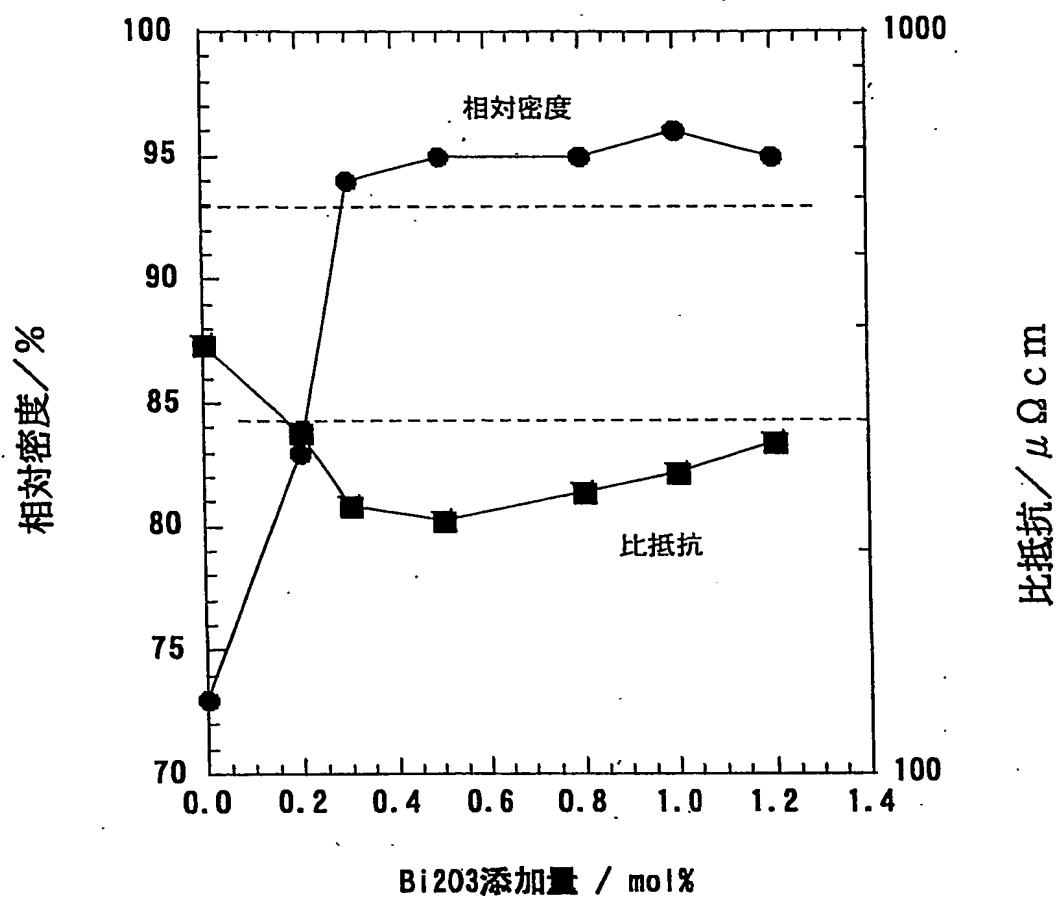
## 請求の範囲

- 5 1. 相対密度が93%以上であることを特徴とする $\text{SrRuO}_3$ 系導電性酸化物焼結体。
2. 比抵抗が $500\mu\Omega\text{cm}$ 以下であることを特徴とする請求の範囲第1項記載の導電性酸化物焼結体。
3. 比抵抗が $300\mu\Omega\text{cm}$ 以下であることを特徴とする請求の範囲第1項
- 10 記載の導電性酸化物焼結体。
4.  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ を0.3mol~1.2mol含有することを特徴とする請求の範囲第1項~第3項のそれぞれに記載の導電性酸化物焼結体。
5.  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ を0.5(超)mol~1.0mol含有することを特徴とする請求の範囲第1項~第3項のそれぞれに記載の導電性酸化物焼結体。
- 15 6. 相対密度が93%以上であることを特徴とする $\text{SrRuO}_3$ 系導電性酸化物焼結体からなるスパッタリングターゲット。
7. 比抵抗が $500\mu\Omega\text{cm}$ 以下であることを特徴とする請求の範囲第6項記載の導電性酸化物焼結体からなるスパッタリングターゲット。
8. 比抵抗が $300\mu\Omega\text{cm}$ 以下であることを特徴とする請求の範囲第6項
- 20 記載の導電性酸化物焼結体からなるスパッタリングターゲット。
9.  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ を0.3mol~1.2mol含有することを特徴とする請求の範囲第6項~第8項のそれぞれに記載の導電性酸化物焼結体からなるスパッタリングターゲット。
10.  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ を0.5(超)mol~1.0mol含有することを特徴とする請求の範囲第6項~第8項のそれぞれに記載の導電性酸化物焼結体からなる
- 25 スパッタリングターゲット。
11.  $\text{SrRuO}_3$ 系導電性酸化物焼結体の製造に際し、焼結助剤として $\text{Bi}_2\text{O}_3$ を0.3mol~1.2mol添加することを特徴とする $\text{SrRuO}_3$ 系導電性酸化物焼結体又は同焼結体からなるスパッタリングターゲットの製造方法。

12.  $\text{SrRuO}_3$ 系導電性酸化物焼結体の製造に際し、焼結助剤として $\text{Bi}_2\text{O}_3$ を0.5(超)mol~1.0mol添加することを特徴とする $\text{SrRuO}_3$ 系導電性酸化物焼結体又は同焼結体からなるスパッタリングターゲットの製造方法。
13.  $\text{SrRuO}_3$ 系導電性酸化物焼結体の製造に際し、焼結温度1400~1700°Cで焼結することを特徴とする $\text{SrRuO}_3$ 系導電性酸化物焼結体又は同焼結体からなるスパッタリングターゲットの製造方法。
- 10 14.  $\text{SrRuO}_3$ 系導電性酸化物焼結体の製造に際し、焼結温度1400~1700°Cで焼結することを特徴とする請求の範囲第11項又は第12項記載の $\text{SrRuO}_3$ 系導電性酸化物焼結体又は同焼結体からなるスパッタリングターゲットの製造方法。

1 / 1

图 1



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07483

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> C23C14/34, C04B35/01, H01L27/105, 21/285

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> C23C14/00-14/58, C04B35/01, H01L27/105, 21/285

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI/L[(C23C-014/34 or C04B-035/00) and strontium(w) ruthenium]

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 02/051769 A1 (NIKKO MATERIALS CO., LTD.), 04 July, 2002 (04.07.02), Claims 1 to 6; technical field; example 1; table 1 & JP 2002-193668 A Claims; Par. Nos. [0001], [0009], [0016]	1-3, 6-8 4, 5, 9-14
Y	JP 2000-247739 A (Vacuum Metallurgical Co., Ltd.), 12 September, 2000 (12.09.00), Par. Nos. [0003], [0008], [0012], [0014] (Family: none)	4, 5, 9-14
A	JP 6-56503 A (Showa Denko Kabushiki Kaisha), 01 March, 1994 (01.03.94), Full description (Family: none)	1-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* "A"	Special categories of cited documents: document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E"	earlier document but published on or after the international filing date	"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"I"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&"	document member of the same patent family
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		

Date of the actual completion of the international search  
16 September, 2003 (16.09.03)Date of mailing of the international search report  
07 October, 2003 (07.10.03)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07483

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-211978 A (Hitachi Metals, Ltd.), 31 July, 2002 (31.07.02), Full description (Family: none)	1-14
A	Written and edited by Yoshio TSUDA, "Denki Dendosei Sankabutsu", Enlarged edition No.3, Shokabo, 25 July, 1987 (25.07.87), page 9	1-14



A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> C23C14/34, C04B35/01,  
H01L27/105, 21/285

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> C23C14/00-14/58,  
C04B35/01, H01L27/105, 21/285

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2003年  
日本国登録実用新案公報 1994-2003年  
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

WPI/L [(C23C-014/34 or C04B-035/00) and strontium(w)ruthenium]

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	WO 02/051769 A1 (NIKKO MATERIALS COMPANY, LIMITED) 2002. 07. 04, 請求の範囲1-6, 技術分野, 実施例1, 表1  & JP 2002-193668 A, 特許請求の範囲, 段落番号 1, 9, 16	1-3, 6-8 4, 5, 9-14
Y	JP 2000-247739 A (真空冶金株式会社) 2000. 09. 12, 段落番号3, 8, 12, 14 (ファミリーなし)	4, 5, 9-14

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16. 09. 03

国際調査報告の発送日

07.10.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

瀬良 聡機



4G

9046

電話番号 03-3581-1101 内線 3416

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 6-56503 A (昭和電工株式会社) 1994. 03. 01, 明細書全文 (ファミリーなし)	1-14
A	J P 2002-211978 A (日立金属株式会社) 2002. 07. 31, 明細書全文 (ファミリーなし)	1-14
A	津田 惟雄 編著, 電気伝導性酸化物 増補第3版, 裳華房, 1987-7-25, p. 9	1-14